

155

PCT  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G09F 19/22, 19/18, 19/16</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/16459</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. August 1993 (19.08.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00369</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1993 (16.02.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 42 04 821.4      18. Februar 1992 (18.02.92)    DE</p> <p>(71) Anmelder: IMAGE TECHNOLOGY ASSOCIATES (US/US); 16 East 40th Street, New York, NY 10016 (US).</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: KATZ, Burkhard (DE/DE); Schmitzbüchel 32a, D-5063 Overath (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FREISCHEM, Werner; An Groß St. Martin 2, D-5000 Köln 1 (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CZ, JP, SK, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

J1046 U.S. PTO  
09/821969



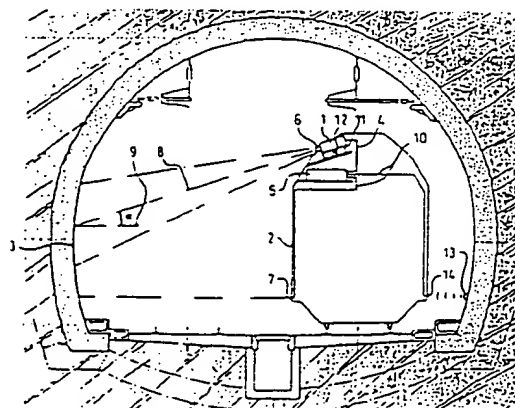
19/08/93

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR SHOWING PICTURES PROJECTED IN FRONT OF PASSENGERS OF MOVING VEHICLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DIE PRÄSENTATION VON DARSTELLUNGEN VOR DEN PASSAGIEREN VON SICH BEWEGENDEN FAHRZEUGEN

(57) Abstract

A process is disclosed for showing pictures projected in front of passengers of moving land, water or air vehicles by means of at least one projector (1) and a screen that cooperates therewith. In the state-of-the-art, both the projectors and the screens are located outside the vehicle, for example in train stations or airports, so that the pictures are only visible while the vehicle is at a standstill. In order to make the pictures visible also during travel, the projector (1) is arranged on the vehicle (2) and outwardly oriented, and the screen (3) is a diffuse reflective medium arranged outside the vehicle (2) and does not move with the vehicle (2).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen mittels mindestens eines Projektors (1) und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms. Bisher waren die Projektoren und die Bildschirme beide außerhalb des Fahrzeuges, zum Beispiel in Bahnhöfen oder Flughäfen, angeordnet, so daß die Darstellungen nur während des Fahrzeugstillstandes sichtbar waren. Damit die Darstellungen auch während der Fahrt sichtbar sind, ist der Projektor (1) am Fahrzeug (2) nach außen gerichtet angeordnet, und der Bildschirm (3) wird von einem sich nicht mit dem Fahrzeug (2) bewegenden, diffusreflektierenden Medium außerhalb des Fahrzeuges (2) gebildet.

BEST AVAILABLE COPY

- 1 -

1

- 5 Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Fahrzeugen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen mittels mindestens eines Projektors und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms.

- 15 Derartige Verfahren werden häufig in den Bereichen von Flughäfen oder Bahnhöfen angewendet, wobei ein Dia-Projektor eine Werbedarstellung auf eine Leinwand, zum Beispiel in einer Wartehalle, projiziert. Dadurch lassen sich die Werbedarstellungen ohne großen Aufwand wechseln, und die Beachtung durch die Passagiere und das Publikum ist im allgemeinen durch diese Abwechslung höher als die Beachtung für Werbeplakate. Die Werbefläche in Bahnhöfen und Flughäfen ist relativ teuer, und die Präsentation vor den Fahrzeugpassagieren reduziert sich natürlich nur auf die Dauer des Aufenthaltes in den Gebäuden sowie, zum Beispiel bei Zügen oder U-Bahnen, auf das Ausfahren des Fahrzeuges aus dem Haltestationsbereich.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ohne weitere bauliche Maßnahmen, die zur Verfügung stehende Werbefläche erheblich zu vergrößern und eine Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Fahrzeugen während der Fahrt zu ermöglichen.

- 2 -

- 1 Das Verfahren nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet,  
daß der Projektor am Fahrzeug nach außen gerichtet angeord-  
net ist und der Bildschirm von einem sich nicht mit dem  
Fahrzeug bewegendem, diffus reflektierenden Medium außerhalb  
5 des Fahrzeuges gebildet wird.

So werden die Darstellungen durch die Fahrzeugfenster oder,  
im Falle von Schiffen, über die Reeling für die Passagiere  
sichtbar. Insbesondere bei U-Bahnen und bei Zügen, die den  
10 Kanaltunnel zwischen Frankreich und England befahren, ist  
eine Projektion auf eine seitlich der Schienen befindliche  
Tunnelwand während fast der gesamten Fahrzeit möglich.

Der Projektor kann ein Dia- oder Filmprojektor mit einer  
15 steuerbaren Optik sein. Für die Darstellung einfacher Werbe-  
logos oder Animationen ist die Verwendung eines Laser-Pro-  
jektors sinnvoll, bei dem ein Laserstrahl mittels eines  
X-Y-Scanners auf beliebige Punkte im Bildbereich abgelenkt  
wird und so die Darstellung erzeugt. Die Verwendung eines  
20 Laserprojektors hat den Vorteil, daß eine Optik zur Schärf-  
regulierung der Darstellung entfällt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Patent-  
ansprüchen und der folgenden Zeichnungsbeschreibung.

25 Die Zeichnungen zeigen die schematische Darstellung mehrerer  
Ausführungsbeispiele der Erfindung, nämlich in:

- Fig. 1 eine Schnittansicht einer Vorrichtung zur Durchfüh-  
30 rung des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Zug,  
Fig. 2 die Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform an  
einem Zug,  
Fig. 3 die Seitenansicht einer Straßenbahn mit einer erfin-  
dungsgemäßen Vorrichtung,  
35 Fig. 4 die Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Durchführung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens an einem Flugzeug  
und

- 1 Fig. 5 die Prinzipskizze einer Vorrichtung zur Durchführung  
des Verfahrens an einem Schiff.

Die Fig. 1 zeigt eine an einem Schienenfahrzeug 2 angeordnete  
5 te Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Ver-  
fahrens. Die hier dargestellte Vorrichtung eignet sich zum  
Einsatz auf Fahrstrecken, wie zum Beispiel dem Kanaltunnel  
zwischen England und Frankreich, in denen der Abstand zwi-  
schen Schienenfahrzeug 2 und Tunnelwand 3 und der Winkel  $\alpha$   
10 zwischen der Projektionsachse 8 und der Normalen 9 der  
Tunnelwand 3 einen konstanten Wert haben. Die Größe sowie  
die räumliche Anordnung der einzelnen Elemente der Vorrich-  
tung sind willkürlich gewählt und können, je nach Ausführung  
der Vorrichtung oder nach den konstruktiven Gegebenheiten,  
15 in dem Fahrzeug 2 variieren.

In dieser Ausführungsform ist der Projektor ein Dia- oder  
Filmprojektor 1, der im oberen Bereich des Fahrzeuges 2  
angeordnet ist. Die Funktionen des Projektors 1 sowie die  
20 Projektoroptik 6 sind fernsteuerbar und über eine Steuerlei-  
tung 4 mit einer digitalen Steuereinheit 5 verbunden. Für  
eine möglichst vibrationsfreie Projektion ist der Projektor  
1 über Federelemente 11 und Dämpferelemente 12 an dem Fahr-  
zeug 2 befestigt. Dadurch werden die Erschütterungen während  
25 der Fahrt nur in abgeschwächter Form auf den Projektor 1  
übertragen.

Die Projektionsachse 8 ist durch eine schräge Anordnung des  
Projektors 1 so gegenüber der Horizontalen geneigt, daß sich  
30 die Abbildung auf der Tunnelwand 3 in einem durch die Zug-  
fenster sichtbaren Bereich befindet. Durch den Neigungswin-  
kel  $\alpha$  zwischen der Normalen 9 der Tunnelwand und der Projek-  
tionsachse 8 entstehende Verzerrungen der Darstellung können  
durch eine Prismenanordnung innerhalb der Optik 6 des Pro-  
jektors 1 ausgeglichen werden. Die Optik 6 weist weiterhin  
35 eine fernsteuerbare Linsenoptik zur Regulierung der Bild-  
schärfe auf. Diese Linsenoptik wird von der digitalen Steu-

- 1 ereinheit 5 aufgrund der Meßwerte für den Abstand zwischen  
Projektor 1 und der Tunnelwand 3 gesteuert. Für die Aufnahme  
der Abstandswerte ist an dem Fahrzeug 2 eine berührungslose  
Abstandsmeßvorrichtung 7 angeordnet, die über eine Signal-  
5 leitung 10 mit der digitalen Steuereinheit 5 verbunden ist.  
Als Entfernungsmeßvorrichtung 7 eignet sich zum Beispiel  
eine mit akustischen oder elektromagnetischen Signalen  
arbeitende, auf dem Radarprinzip beruhende Meßanordnung.
- 10 Weist die Tunnelwand 3 in dem Bereich, in dem sich die  
Projektion abbildet, eine erhebliche Krümmung auf, so ist in  
der Optik 6 des Projektors 1 weiterhin eine Entzerrungsoptik  
anzuordnen, die die Brennebene des Projektors 1 dementspre-  
chend krümmt. Dadurch wird die Projektion in allen Bildbe-  
15 reichen scharf.

Als digitale Steuereinheit 5 eignet sich zum Beispiel ein  
Personal-Computer mit Festspeicher zur Aufnahme der nötigen  
Datenübertragungs- und Steuerungs-Software. Der Personal-  
20 Computer ist weiterhin mit den entsprechenden Schnittstellen  
für den Eingang der Meßsignale und den Ausgang der Steuer-  
signale auszurüsten.

Ein Signalgeber 13 ist am Anfang und am Ende von Abschnitten  
25 der Fahrstrecke angeordnet, die für die Durchführung der  
Projektion geeignet sind. Die von dem Signalgeber 13 abge-  
strahlten Signale werden von einem Empfänger 14 an dem  
Fahrzeug 2 aufgenommen und an die digitale Steuereinheit 5  
weitergeleitet. Aufgrund des Signals am Anfang des geeigne-  
30 ten Streckenabschnittes wird von der digitalen Steuereinheit  
5 die Projektion gestartet und aufgrund des Signales am Ende  
des Streckenabschnittes beendet. In dem geeigneten Strecken-  
abschnitt ist die Tunnelwand 3 mit einem diffus reflektie-  
renden, insbesondere weißen Anstrich, Belag oder dergleichen  
35 zu versehen.

- 5 -

- 1 Der Anfang und das Ende der Projektion können auch aufgrund  
der Meßwerte der Entfernungsmeßvorrichtung 7 gesteuert  
werden. Unterschreitet der Abstand zwischen der Tunnelwand 3  
und dem Fahrzeug 2 einen Mindestwert, so würde die Abbildung  
5 zu hoch an der Tunnelwand 3 entstehen und durch die Fahr-  
zeugfenster für die Passagiere nicht mehr vollständig sicht-  
bar sein. Auch wenn der Abstand größer als die maximale  
Brennweite des Projektors 1 ist, muß die Projektion abge-  
schaltet werden. Es empfiehlt sich, die Entfernungsmeßvor-  
10 richtung 7 vorne an dem Schienenfahrzeug anzubringen, so daß  
bei der Detektion eines entgegenkommenden Schienenfahrzeuges  
die Projektion sofort aufgrund der zu geringen Abstandsmeß-  
werte beendet wird und dadurch die Passagiere des entgegen-  
kommenden Fahrzeuges nicht von dem Projektor 1 geblendet  
15 werden.

In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform projiziert  
ein Laserprojektor 21 die Darstellung auf die Tunnelwand 3.  
Der Laserprojektor 21 besteht aus einer Laserquelle und  
20 einem X-Y-Scanner, mit dem der Laserstrahl auf beliebige  
Bildpunkte ablenkbar ist. Dadurch, daß der Laserstrahl eine  
geringe Streuung aufweist, bildet sich der Lichtpunkt auf  
der Tunnelwand immer scharf ab und die durch die Ablenkungen  
des Laserstrahls erzeugten Darstellungen oder Animationen  
25 sind ohne eine Optik, unabhängig von der Entfernung der  
Tunnelwand 3 vom Fahrzeug 2, scharf sichtbar. Bei der Verwen-  
dung von kohärentem Laser-Weißlicht läßt sich der Laser-  
strahl selektiv in seine Spektralfarben zerlegen, und so  
lassen sich farbige Laserprojektionen erzeugen.

30  
Damit die Projektionen in einer für den Fahrzeugpassagier  
gut sichtbaren Höhe auf der Tunnelwand 3 erzeugt werden, ist  
der Laserprojektor 21 um eine horizontale, zur Mittelachse 8  
der Projektion senkrechte Achse 23 schwenkbar im oberen  
35 Bereich des Fahrzeuges 2 angelenkt. Das Verschwenken des  
Laserprojektors 21 geschieht in dieser Ausführungsform mit  
einem doppelt wirkenden Hydraulikzylinder 22, der über eine

1 Steuerleitung 4 von der digitalen Steuereinheit 5 steuerbar  
ist. Es sind aber auch andere Verschwenkmechanismen, wie zum  
Beispiel steuerbare Schrittmotoren mit einem Übersetzungsge-  
triebe, einsetzbar. In kleineren Winkelbereichen läßt sich  
5 die Projektionsachse bzw. Bildmittelachse 8 auch durch  
Änderung der Scanner-Ansteuerung gegenüber der horizontalen  
Achse 23 verschwenken. Unter der Voraussetzung, daß die  
Projektion nicht den gesamten möglichen Bildbereich des  
Laserprojektors 21 abdeckt, läßt sich die Ansteuerung des  
10 Scanners des Laserprojektors 21 so variieren, daß sich die  
Darstellung höher oder niedriger abbildet, das heißt, daß  
die Bildmittelachse 8 nach oben oder unten schwenkt. Bei  
einem Dia- oder Filmprojektor läßt sich das Verschwenken der  
Projektionsachse 8 in kleinen Winkelbereichen zum Beispiel  
15 über eine verschwenkbare Spiegeloptik erreichen.

Die Neigung der Bildmittelachse 8 gegenüber der Horizontalen  
ist in Abhängigkeit von den Abstandsmeßwerten der Entfer-  
nungsmeßwerte der Entfernungsmßeinrichtung 7 zu steuern,  
20 die hier im Bereich des unteren Randes der Abbildung ange-  
ordnet ist. Im Bereich des oberen Randes der Abbildung ist  
in dieser Ausführungsform eine weitere EntfernungsmßeVor-  
richtung 7' vorgesehen, die auch über eine Signalleitung 10  
mit der digitalen Steuereinheit verbunden ist und mit der  
25 ersten EntfernungsmßeVorrichtung 7 eine WinkelmeßeVorrichtung  
bildet. Aus der Differenz beider EntfernungsmßeWerte läßt  
sich mit der digitalen Steuereinheit 5 der Neigungswinkel  
der Tunnelwand 3 ermitteln. Die Neigung der Bildmittelachse  
8 ist von der digitalen Steuereinheit 5 vorgegeben und somit  
30 bekannt, so daß die digitale Steuereinheit 5 aus den beiden  
Neigungswerten den Winkel  $\alpha'$  zwischen der Wandnormalen 9 und  
der Bildmittelachse 8 berechnen kann. Mit diesem Neigungs-  
winkel  $\alpha'$  kann die digitale Steuereinheit 5 die Ansteuerung  
des Scanners des Laserprojektors 21 so variieren, daß sich  
35 die Darstellung unverzerrt auf der Tunnelwand 3 abbildet.  
Die Datensätze für die Scanner-Steuerung zur Erzeugung der  
Darstellung sind im allgemeinen in vektografischer Form in

1 der Speichereinheit der digitalen Steuereinheit 5 gespeichert, so daß sie sich mit dem Wert für den Winkel  $\alpha'$  zur Entzerrung der Darstellung nach einfachen geometrischen Regeln umrechnen lassen.

5

Fig. 2 zeigt zusätzlich eine Vorrichtung für die Präsentation von Laser-Show-Effekten, die dem letzten Patentanspruch entspricht. Diese Laser-Show-Effekte werden vor allem für Passagiere von sogenannten Panorama-Abteilen sichtbar, bei denen die Sitzposition der Passagiere erhöht und das Dach des Zugwaggon verglast ist. Zur Erzeugung der Laser-Show-Effekte ist hier eine Spiegelkugel 24 angeordnet, an der ein Positionsgeber 25, zum Beispiel ein Infrarotsender, angebracht ist. An dem Schienenfahrzeug 2 ist ein Positionsaufnehmer 26 angeordnet, dessen Signale über die Signalleitung 10 an die digitale Steuereinheit 5 weitergeleitet werden. Die Positionsaufnehmer 26 können zum Beispiel von sogenannten "Position Sensitive Detectors" der Firma Hamamatsu Photonics gebildet werden, bei denen vier Fotodioden so miteinander verbunden sind, daß sich der X- bzw. Y-Achsenabstand des Positionsgebers 25 bezüglich des Mittelpunktes zwischen diesen vier Fotodioden ermitteln läßt. Auch der Einsatz von CCD-Videokameras als Positionsaufnehmer 26 ist möglich. Ein weiterer Laserprojektor 21' ist in unmittelbarer Nähe des Positionsaufnehmers 26 angeordnet, und mit seinem Scanner kann der Laserstrahl 27 auf die von dem Positionsaufnehmer 26 ermittelte X-Y-Position gerichtet werden. Der Laserstrahl wird durch die Partikel in der Umgebungsluft sichtbar und an der Spiegelkugel 24 einfach oder mehrmals reflektiert. Durch das kontinuierliche Messen der Position der Spiegelkugel 24 mit dem Positionsaufnehmer 26 läßt sich der Laserstrahl 27 während der Fahrt der Spiegelkugel 24 nachführen.

35 Ist für das Nachführen des Laserstrahls 27 die ebene Positionsangabe nicht ausreichend, so können zwei Positionsaufnehmer 26 im räumlichen Abstand zueinander angeordnet werden.



- 8 -

- 1 Aus den zwei Positionssignalen kann die digitale Steuerein-  
heit 5 mit einem vektoralgebraischen Verfahren die exakte  
Raumposition des Positionsgebers 25 ermitteln.
- 5 Die Fig. 3 zeigt eine mit einer erfindungsgemäßen Vorrich-  
tung versehene Straßenbahn 32. Hier sind die Projektoren 1,  
21 im oberen Bereich hinter dem mittleren von drei Fenstern  
28 angeordnet. Für jede Fenstergruppe ist an jedem Waggon  
der Straßenbahn 32 ein separater Projektor 1, 21 vorgesehen.
- 10 Seitlich dieses mittleren Fensters 28 sind die Entfernungs-  
meßvorrichtungen 7, 7' zum Messen der Entfernung sowie der  
Neigung der Wand, auf die die Darstellung zu projizieren  
ist, angeordnet. Da hier die Projektoren 1, 21 in etwa in  
der Höhe angeordnet sind, in der die Abbildung erzeugt wird,
- 15 kann auf eine Verschwenkvorrichtung für die Projektionsachse  
verzichtet werden.

Fig. 4 zeigt die schematische Darstellung einer erfindungs-  
gemäßen Projektionsvorrichtung, wie sie an Verkehrsflugzeu-  
20 gen 42 zum Einsatz kommt. Zu beiden Seiten des Flugzeuges 42  
ist je ein Laserprojektor 21 angeordnet. Die Projektion wird  
auf Luftpartikeln oder auf Wolken 32 sichtbar. Da in dieser  
Ausführungsform der Abstand zwischen den Laserprojektoren 21  
und dem reflektierenden Medium 43 weder feststeht noch

25 gemessen werden kann, muß für die Projektion ein Laserpro-  
jektor 21 verwendet werden. Während des Starts und der  
Landung können die Projektionen auch seitlich nach unten auf  
den Erdboden unter dem Flugzeug 42 gerichtet werden.

30 Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einsatz  
auf einem Schiff 52. Hier projizieren die Laserprojektoren  
21 die Darstellung auf die Wasseroberfläche 53. Um eine  
möglichst große Darstellung möglichst nahe an dem Schiff 52  
zu erzeugen, sind die Laserprojektoren 21 so hoch wie mög-  
35 lich an dem Schiff 52 zu befestigen. Alternativ kann bei  
bewölktem Himmel oder bei Nebel die Projektion auch auf die  
Wolken oder die Nebelwand gerichtet werden.

## 1 Patentansprüche:

1. Verfahren für die Präsentation von Darstellungen vor den Passagieren von sich bewegenden Land-, Wasser- oder Luft-  
5 fahrzeugen mittels mindestens eines Projektors (1,21) und eines damit zusammenwirkenden Bildschirms, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektor (1,21) am Fahrzeug (2,32,42,52) nach außen gerichtet angeordnet ist und der Bildschirm (3,43,53) von einem sich nicht mit dem Fahrzeug (2,32,42,52)  
10 bewegenden, diffusreflektierenden Medium außerhalb des Fahrzeuges (2,32,42,52) gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 das Fahrzeug ein Schienenfahrzeug (2,32) oder Straßenfahrzeug ist und das reflektierende Medium eine seitlich der Schienen oder Straße befindliche Wand (3) eines Tunnels, einer Unterführung oder eine Schallschutzwand ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch  
20 gekennzeichnet, daß der Projektor mindestens ein Laserprojektor (21) ist, dessen Scanner über eine Steuerleitung (4) von einer an dem Fahrzeug angeordneten digitalen Steuereinheit (5) angesteuert wird.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug ein Flugzeug (42) ist und das reflektierende Medium von oberhalb, unterhalb oder seitlich des Flugzeugs (42) liegenden Wolken (43) und/oder dem Erdboden gebildet wird.
- 30 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug ein Schiff (52) ist und das reflektierende Medium von oberhalb des Schiffes (52) liegenden Wolken und/oder von der Wasseroberfläche (53) gebildet wird, wobei  
35 der Laserprojektor (21) möglichst hoch an dem Schiff angeordnet ist.

1 6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch  
2, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektor mindestens ein  
Dia- oder Filmprojektor (1) mit einer steuerbaren Linsenop-  
tik zur Schärferegulierung der Projektion ist und daß an dem  
5 Fahrzeug (2,32) mindestens eine Entfernungsmeßvorrichtung  
(7) und mindestens eine den Projektor (1) steuernde, digita-  
le Steuereinheit (5) angeordnet sind, wobei die Entfernungs-  
meßvorrichtung (7) den Abstand zu der Wand (3) mißt und die  
digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Entfernungsmeßwerte  
10 die Linsenoptik steuert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Dia- oder Filmprojektor (1) eine Prismenoptik zum Aus-  
gleich der durch eine Schrägstellung zwischen der Projek-  
15 tionsachse (8) und der Normalen (9) der Wand (3) hervorgeru-  
fenen Verzerrungen der Projektion aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Prismenoptik steuerbar ist, daß mittels einer Winkelmeß-  
20 vorrichtung (7,7') und der digitalen Steuereinheit (5) der  
momentane Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Projektionsachse (8) und  
der Normalen (9) der Wand (3) ermittelbar ist, welche auf-  
grund der Winkelmeßwerte über Signalleitungen (10) die  
Prismenoptik steuert.

25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Dia- oder Filmprojektor (1) eine  
Entzerrungsoptik aufweist, welche die durch die Wandkrümmung  
hervorgerufene Verzerrung der Darstellung ausgleicht.

30 10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach An-  
spruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer  
Winkelmeßvorrichtung (7,7') und der digitalen Steuereinheit  
(5) der momentane Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Projektionsachse  
35 (8) und der Normalen (9) der Wand (3) ermittelbar ist und  
daß die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Winkelmeß-  
werte die Ansteuerung des Scanners des Laserprojektors (21)

- 1 so korrigiert, daß Verzerrungen der Projektion durch eine  
Schrägstellung zwischen der Projektionsachse (8) und der  
Normalen (9) der Wand (3) ausgeglichen sind.
- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,  
daß in der digitalen Steuereinheit (5) der Wert der mittlere-  
ren Wandkrümmung abgespeichert ist und daß die digitale  
Steuereinheit (5) mit diesem Wert die Ansteuerung des Scan-  
ners des Laserprojektors (21) zum Ausgleich von Verzerrungen  
10 der Projektion aufgrund der Wandkrümmung korrigiert.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Projektor (1,21) über weiche Federn  
(11) und Dämpfer (12) am Fahrzeug (2,32) gelagert ist,  
15 welche von der Fahrbahn oder den Schienen verursachte Stöße  
abfedern und dämpfen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Projektionsachse (8) mit steuerbaren  
20 Verschwenkmitteln (22) um eine horizontale, zur Projektions-  
achse (8) senkrechte Achse (23) verschwenkbar ist und die  
digitale Steuereinheit (5) die Verschwenkmittel (22) in  
Abhängigkeit von den mit der Entfernungsmeßvorrichtung (7)  
aufgenommenen Abstandswerten steuert, so daß sich die Pro-  
25 jektion in Höhe der Fenster (28) des Fahrzeuges (2,32) auf  
der Wand (3) abbildet.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch  
gekennzeichnet, daß am Anfang und am Ende von Abschnitten  
30 der Fahrstrecke des Fahrzeuges (2,32) Signalgeber (13) ange-  
bracht sind, deren Signale von einem an dem Fahrzeug (2,32)  
angebrachten Empfänger (14) aufgenommen und über Signallei-  
tungen (10) an die digitale Steuereinheit (5) weitergeleitet  
werden und daß die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der  
35 Signale des Signalgebers (13) den Projektor (1,21) ein- bzw.  
ausschaltet.

1 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch  
gekennzeichnet, daß in der digitalen Steuereinheit (5)  
Mindest- und Höchstwerte für den Abstand zwischen der seit-  
lichen Wand (3) und dem Fahrzeug (2,32) gespeichert sind,  
5 die Entfernungsmeßvorrichtung (7) diesen Abstand kontinuier-  
lich mißt und die digitale Steuereinheit (5) die Abstands-  
meßwerte mit den Mindest- und Höchstwerten vergleicht und  
bei einem Abstand oberhalb des Mindestwertes und unterhalb  
des Höchstwertes die Projektion startet und bei einem Ab-  
10 stand unterhalb des Mindestwertes oder oberhalb des Höchst-  
wertes die Projektion beendet.

16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem  
der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein an  
15 dem Transportmittel (2,32,42,52) angeordnetes Lichtmeßgerät  
über eine Signalleitung mit einer digitalen Steuereinheit  
(5) verbunden ist, in der eine Höchstgrenze für den Licht-  
meßwert abgespeichert ist und daß die digitale Steuereinheit  
(5) bei Unterschreiten dieser Höchstgrenze die Projektion  
20 startet und bei Überschreiten dieser Höchstgrenze die Pro-  
jektion beendet.

17. Vorrichtung für die Präsentation von Lasershow-Effekten  
vor den Passagieren von sich bewegendem Schienenfahrzeugen,  
25 (2,32) gekennzeichnet durch  
- einen im oberen Bereich des Fahrzeuges (2,32) angeord-  
neten Laserprojektor (21),  
- eine am Fahrzeug (2,32) angeordnete digitale Steuerein-  
30 heit (5), die über Steuerleitungen (4) mit dem Laser-  
projektor (21) verbunden ist,  
- am Anfang und am Ende von Tunnelabschnitten der Fahr-  
strecke angebrachte Signalgeber (13), deren Signale von  
35 an dem Fahrzeug (2,32) angebrachten Empfängern (14)  
aufgenommen und über Signalleitungen (10) an die digi-  
tale Steuereinheit (5) weitergeleitet werden,

- 1
- in dem Abschnitt zwischen den Signalgebern (13) angeordnete Spiegel oder Spiegelkugeln (24), an denen
  - 5 Positionsgeber (25), insbesondere Infrarotsender, angebracht sind und
  - an dem Fahrzeug (2,32) angebrachte Positionsaufnehmer (26) für das Positionssignal, die über Signalleitungen (10) mit der digitalen Steuereinheit (5) verbunden
  - 10 sind,

wobei =

- die digitale Steuereinheit (5) aufgrund der Signale der Signalgeber (13) den Laserprojektor (21) ein- und
- 15 ausschaltet,
- die digitale Steuereinheit (5) mit den Positionssignalen kontinuierlich die momentane Position der Spiegel oder Spiegelkugeln (24) bezüglich des Laserprojektors
- 20 (21) ermittelt und
- dadurch der Laserstrahl (27) mittels des Scanners des Laserprojektors zur Erzeugung von Lasershow-Effekten auf die Position der Spiegel oder Spiegelkugeln (24)
- 25 richtbar ist.

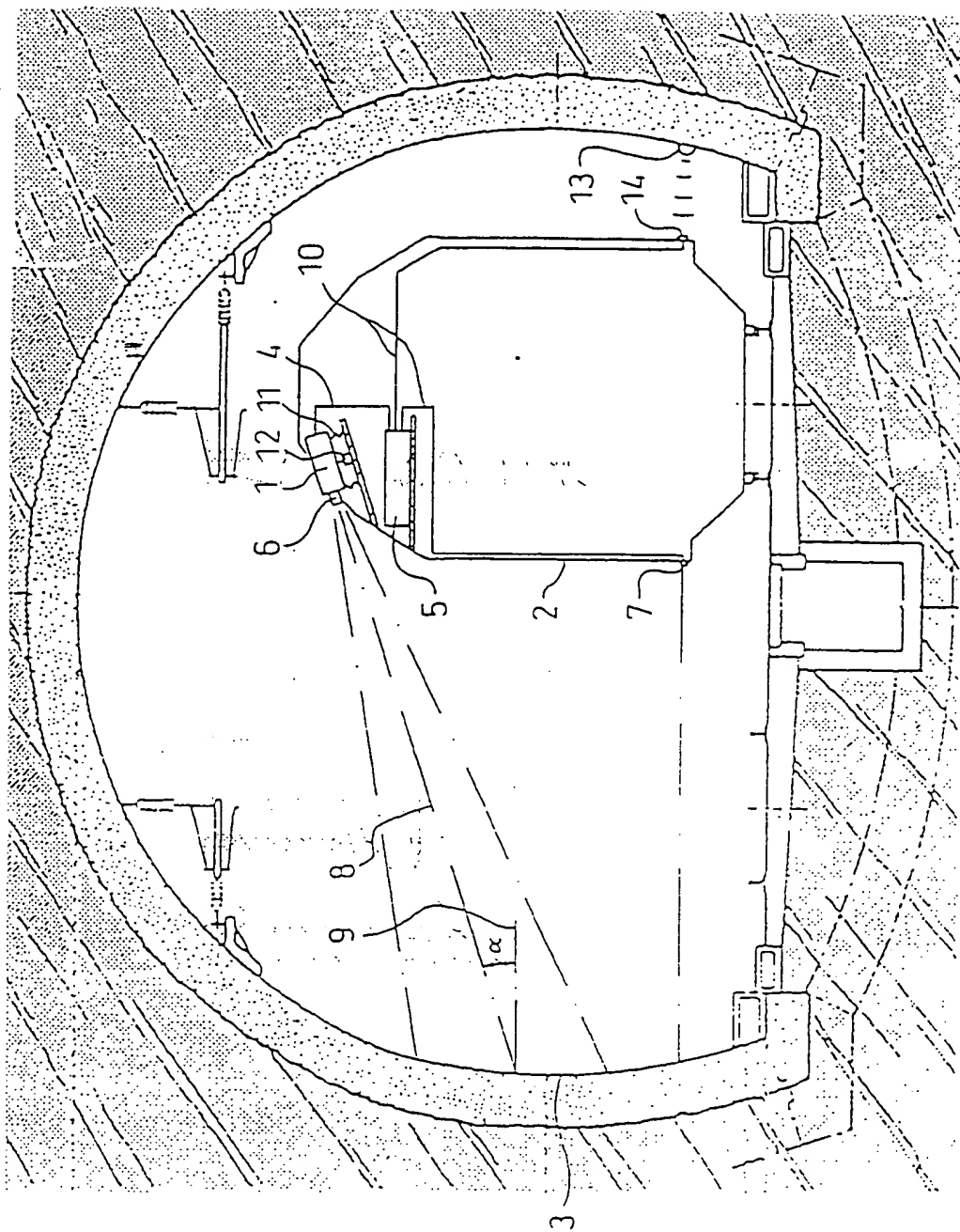


FIG. 1

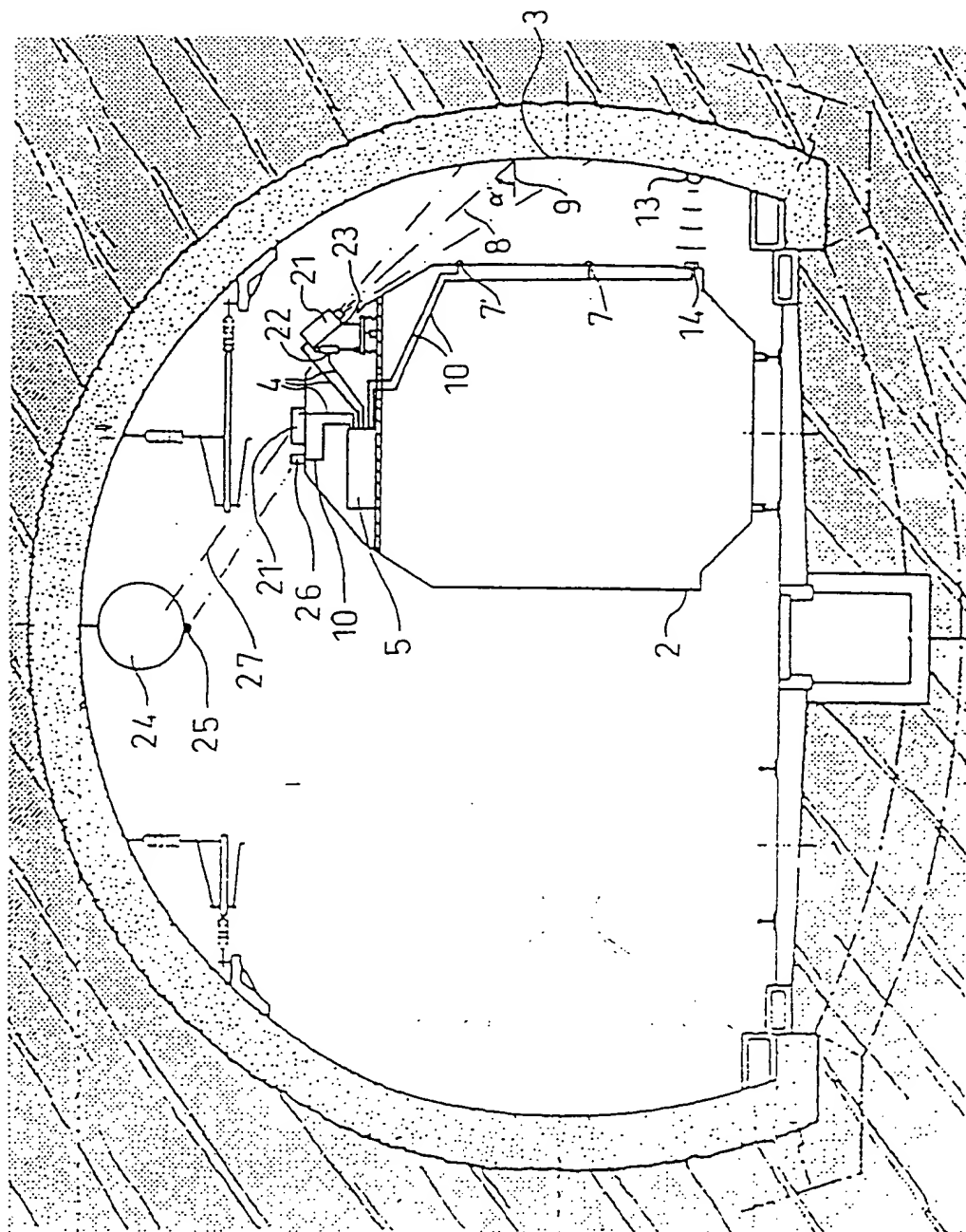
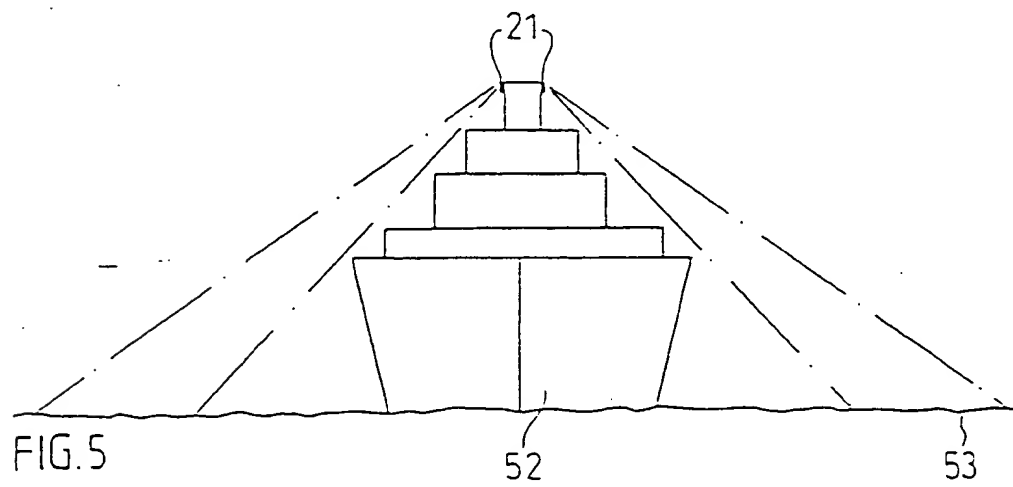
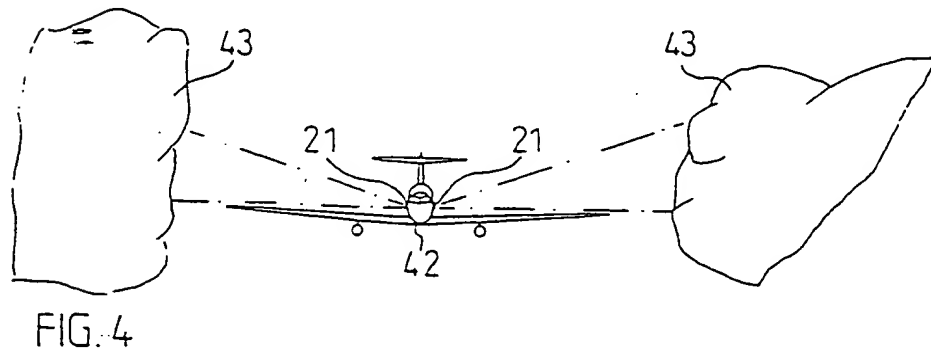
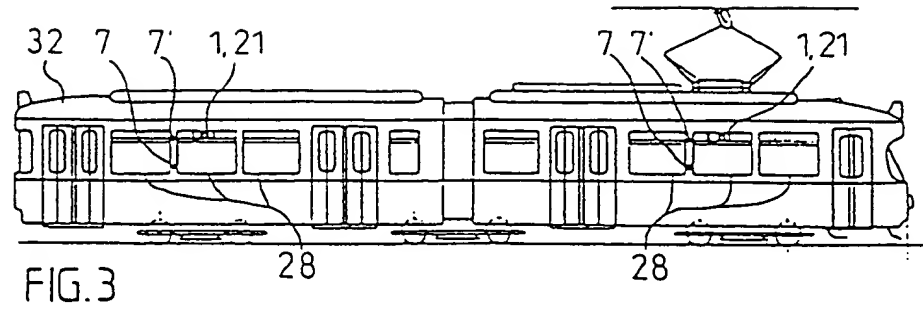


FIG. 2



3/3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**